

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-151709

(43)Date of publication of application : 30.05.2000

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

H04L 12/46

H04L 12/28

(21)Application number : 10-338521

(71)Applicant : NEC CORP.

(22)Date of filing : 12.11.1998

(72)Inventor : YAMASHITA KANJI

IKEDA HIROSHI

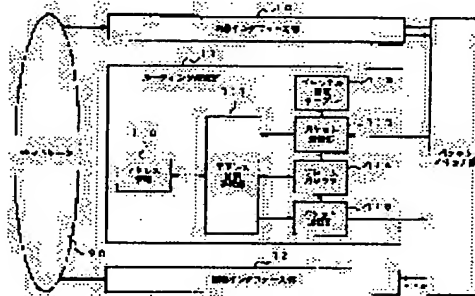
SUZUKI YUICHI

(54) ROUTING ADDRESS RETRIEVING SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To speed up routing processing by storing address information in plural tables in each packet sort of received packets, retrieving a table corresponding to the packet sort of the received packet based on the packet sort and header information, rewriting the header information of the packet based on the retrieved address information, and instructing the sending of the packet.

SOLUTION: A routing processing part 11 refers to a channel setting table 112 set up in each channel in accordance with the channel of a packet inputted to a packet receiving part 113 and stores the packet in a specified frame buffer 114. An address retrieving processing part 111 retrieves address information stored in an address information storage part 110 and rewrites the header information of the packet stored in the buffer 114. When the retrieval of the address information and the rewriting of the header information are completed, the processing part 111 transmits the retrieved result to a packet transmitting part 115 together with a sending instruction. The transmitting part 115 sends the packet based on the retrieved result.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.11.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 13.08.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-151709

(P2000-151709A)

(43)公開日 平成12年5月30日(2000.5.30)

(51)IntCl ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 L	12/56	H 0 4 L 11/20	1 0 2 D 5 K 0 3 0
	12/46	11/00	3 1 0 C 5 K 0 3 3
	12/28		9 A 0 0 1

審査請求 有 請求項の数7 F D (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平10-338521

(22)出願日 平成10年11月12日(1998.11.12)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 山下 幹治

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72)発明者 池田 弘志

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 100093595

弁理士 松本 正夫

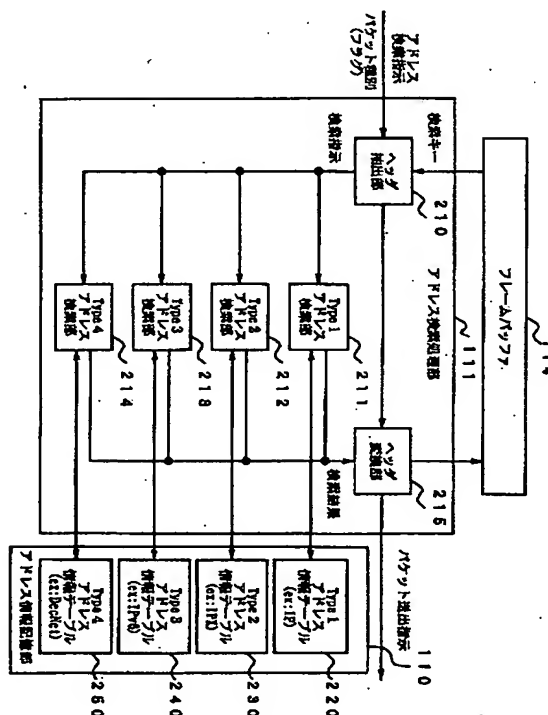
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ルーティングアドレス検索システム

(57)【要約】

【課題】 複数種別のパケットを同一ネットワーク上に混在させた場合においても高速にルーティング処理を行なうことが可能となるルーティングアドレス検索システムを提供する。

【解決手段】 ルーティング処理における宛先アドレスの検索を行なうルーティングアドレス検索システムにおいて、受信したパケットのパケット種別毎に、アドレス情報を格納した複数のテーブルを備えるアドレス情報記憶部110、パケットのパケット種別とパケットのヘッダ情報から抽出した検索キーに基づいて、パケット種別に対応する前記アドレス情報記憶部のテーブルを検索し、検索したアドレス情報によってパケットのヘッダ情報を書き換えてパケットの送出指示を行なうアドレス検索処理部111とを備える。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ルーティング処理における宛先アドレスの検索を行なうルーティングアドレス検索システムにおいて、

受信したパケットのパケット種別毎に、アドレス情報を格納した複数のテーブルを備えるアドレス情報記憶手段と、

前記パケットのパケット種別とパケットのヘッダ情報から抽出した検索キーに基づいて、パケット種別に対応する前記アドレス情報記憶手段の前記テーブルを検索し、検索したアドレス情報によって前記パケットのヘッダ情報を書き換えてパケットの送出指示を行なうアドレス検索処理手段とを備えることを特徴とするルーティングアドレス検索システム。

【請求項 2】 前記アドレス検索処理手段は、前記パケットのヘッダ情報からアドレス情報の検索キーを抽出するヘッダ抽出手段と、

前記パケットのパケット種別と抽出された前記検索キーに基づいて、パケット種別毎に、前記アドレス情報を検索する複数の検索手段と、

前記検索手段によって検索された前記アドレス情報に基づいて前記パケットのヘッダ情報を書き換えるヘッダ変換手段とを備えて構成されることを特徴とする請求項 1 に記載のルーティングアドレス検索システム。

【請求項 3】 パケットを格納するフレームバッファと、

前記パケットのチャンネル毎に、パケットの種別とパケットが格納される前記フレームバッファ上の格納アドレスを設定するチャンネル設定テーブルと、

受信したパケットを前記チャンネル設定テーブルを参照して前記フレームバッファの格納アドレスに格納し、かつ前記パケット種別とアドレス検索指示を前記アドレス検索処理手段に送るパケット受信手段と、

前記アドレス検索処理手段からのパケット送出指示に基づいて、パケットの送信を行なうパケット送信手段とをさらに備えることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のルーティングアドレス検索システム。

【請求項 4】 前記アドレス検索処理手段は、前記パケットからヘッダ情報を抽出するヘッダ抽出手段と、

抽出された前記パケットのヘッダ情報からパケット種別を判別し、かつアドレス情報の検索キーを抽出するパケット種別判定手段と、

前記パケットのパケット種別と抽出された前記検索キーに基づいて、パケット種別毎に、前記アドレス情報を検索する複数の検索手段と、

前記検索手段によって検索された前記アドレス情報に基づいて前記パケットのヘッダ情報を書き換えるヘッダ変換手段とを備えて構成されることを特徴とする請求項 1 に記載のルーティングアドレス検索システム。

2

【請求項 5】 パケットを格納するフレームバッファと、

前記パケットのチャンネル毎に、パケットが格納される前記フレームバッファ上の格納アドレスを設定するチャンネル設定テーブルと、

受信したパケットを前記チャンネル設定テーブルを参照して前記フレームバッファの格納アドレスに格納し、かつアドレス検索指示を前記アドレス検索処理手段に送るパケット受信手段と、

10 前記アドレス検索処理手段からのパケット送出指示に基づいて、パケットの送信を行なうパケット送信手段とをさらに備えることを特徴とする請求項 1 又は請求項 4 に記載のルーティングアドレス検索システム。

【請求項 6】 前記アドレス検索処理手段をハードウェアによって構成したことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 に記載のルーティングアドレス検索システム。

【請求項 7】 パケット種別毎に、アドレス情報を格納した複数のテーブルを備えるアドレス情報記憶手段が、前記テーブルを格納する複数のメモリで構成されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 に記載のルーティングアドレス検索システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ルーティング処理における宛先アドレスの検索を行なうルーティングアドレス検索システムに関し、特に、複数種別のパケットに対するアドレス検索を高速に行なうことを可能とするルーティングアドレス検索システムに関する。

【0002】

30 【従来の技術】一般に、IP等のルーティングにおける宛先アドレスの検索においては、検索キーとロングストマッチする転送先の検索情報が求められる。ルーティングにおける宛先アドレスの検索に関する従来技術が、例えば、特開平6-152655号公報に開示される。

【0003】この特開平6-152655号の「ルータ中継装置」においては、ネットワークプロトコル処理、ネットワークアドレス管理処理でネットワーク層のアドレステーブルの検索を必要とする処理の効率化を図るものであり、送信元アドレスと宛先アドレスを検索キーとするテーブルを備え、中継処理を行なうパケットが発生するたびに、上記テーブルを検索して、その情報から前回に行なわれた検索結果を元に中継処理を行なうものである。

50 【0004】ところで、最近、このアドレス検索処理の高速化を図るため、検索処理そのものをハードウェア検索エンジンを用いて行なうケースが増えてきている。従来のIP等のルーティング処理における宛先アドレスの検索処理をハードウェアによって行なうシステムの場合、あるパケット種別に特化したハード処理となっているのが一般的である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】以上説明した従来のハードウェア検索エンジンを用いたアドレス検索においては、あるパケット種別に特化したハード処理となっておりフレキシビリティが無いという問題があった。例えば、ハードウェアによって処理する場合、パケット種別がIPv4の検索ならIPv4専用に特化した構成となってしまう、他のパケット種別のアドレス検索に利用することができない。従って、ある特定のパケット種別のアドレス検索を行なうことができるが、複数種別のパケットを同一ネットワーク上に混在させた場合におけるアドレス検索を高速に行なうことはできなかった。

【0006】本発明の目的は、複数種別のパケットを同一ネットワーク上に混在させた場合においても高速にルーティング処理を行なうことが可能となるルーティングアドレス検索システムを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明は、ルーティング処理における宛先アドレスの検索を行なうルーティングアドレス検索システムにおいて、受信したパケットのパケット種別毎に、アドレス情報を格納した複数のテーブルを備えるアドレス情報記憶手段と、前記パケットのパケット種別とパケットのヘッダ情報から抽出した検索キーに基づいて、パケット種別に対応する前記アドレス情報記憶手段の前記テーブルを検索し、検索したアドレス情報によって前記パケットのヘッダ情報を書き換えてパケットの送出指示を行なうアドレス検索処理手段とを備えることを特徴とする。

【0008】請求項2の本発明によれば、前記アドレス検索処理手段は、前記パケットのヘッダ情報からアドレス情報の検索キーを抽出するヘッダ抽出手段と、前記パケットのパケット種別と抽出された前記検索キーに基づいて、パケット種別毎に、前記アドレス情報を検索する複数の検索手段と、前記検索手段によって検索された前記アドレス情報に基づいて前記パケットのヘッダ情報を書き換えるヘッダ変換手段とを備えて構成されることを特徴とする。

【0009】請求項3の本発明によれば、パケットを格納するフレームバッファと、前記パケットのチャネル毎に、パケットの種別とパケットが格納される前記フレームバッファ上の格納アドレスを設定するチャネル設定テーブルと、受信したパケットを前記チャネル設定テーブルを参照して前記フレームバッファの格納アドレスに格納し、かつ前記パケット種別とアドレス検索指示を前記アドレス検索処理手段に送るパケット受信手段と、前記アドレス検索処理手段からのパケット送出指示に基づいて、パケットの送信を行なうパケット送信手段とをさらに備えることを特徴とする。

【0010】請求項4の本発明によれば、前記アドレス検索処理手段は、前記パケットからヘッダ情報を抽出す

るヘッダ抽出手段と、抽出された前記パケットのヘッダ情報からパケット種別を判別し、かつアドレス情報の検索キーを抽出するパケット種別判定手段と、前記パケットのパケット種別と抽出された前記検索キーに基づいて、パケット種別毎に、前記アドレス情報を検索する複数の検索手段と、前記検索手段によって検索された前記アドレス情報に基づいて前記パケットのヘッダ情報を書き換えるヘッダ変換手段とを備えて構成されることを特徴とする。

10 【0011】請求項5の本発明によれば、パケットを格納するフレームバッファと、前記パケットのチャネル毎に、パケットが格納される前記フレームバッファ上の格納アドレスを設定するチャネル設定テーブルと、受信したパケットを前記チャネル設定テーブルを参照して前記フレームバッファの格納アドレスに格納し、かつアドレス検索指示を前記アドレス検索処理手段に送るパケット受信手段と、前記アドレス検索処理手段からのパケット送出指示に基づいて、パケットの送信を行なうパケット送信手段とをさらに備えることを特徴とする。

20 【0012】請求項6の本発明によれば、前記アドレス検索処理手段をハードウェアによって構成したことを特徴とする。

【0013】請求項7の本発明によれば、パケット種別毎に、アドレス情報を格納した複数のテーブルを備えるアドレス情報記憶手段が、前記テーブルを格納する複数のメモリで構成されることを特徴とする。

【0014】

30 【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態によるルーティングアドレス検索システムの構成を示すブロック図である。本実施の形態では、本発明をルータによるパケットのルーティングを行なうシステムに適用した場合を示している。

【0015】本ルーティングアドレス検索システムは、ネットワーク20に接続された回線インタフェース部10、12と、パケットのルーティングを行なうルーティング処理部11と、パケットスイッチ部13とを備える。

40 【0016】回線インタフェース部10、12は、ネットワーク20に対してデータの受信と送信を行なう回線の終端部として機能する。

【0017】ルーティング処理部11は、パケットスイッチ部13によってスイッチングされ入力してくるパケットのルーティング先を決定し、パケットのヘッダ情報を変換して再度パケットスイッチ部13へパケットを出力する。

【0018】パケットスイッチ部13は、回線インタフェース部10、12によってパケットに付加されたタグを基にスイッチング行なう。

50 【0019】上記ルーティング処理部11は、アドレス

情報記憶部 110 と、アドレス検索エンジンであるアドレス検索処理部 111 と、チャンネル設定テーブル 112 と、パケット受信部 113 と、フレームバッファ 114 と、パケット送信部 115 とで構成される。

【0020】アドレス情報記憶部 110 は、パケットのルーティング先を示すアドレス情報を保持するメモリであり、複数種別のアドレス情報を保持しておく。

【0021】アドレス検索処理部 111 は、パケット種別に応じたアドレス情報よりアドレス検索を行なう。

【0022】チャンネル設定テーブル 112 は、回線インタフェース部 10、12 によって付加されたタグによって識別されたチャンネル毎の設定テーブルであり、メモリで構成される。このチャンネル設定テーブル 112 には、チャンネル毎にチャンネルとパケット種別の対応が格納されており、具体的には、チャンネル毎にパケット種別を示すフラグとパケットを格納するフレームバッファ 114 のエリアのアドレスが設定されている。

【0023】パケット受信部 113 は、入力するパケットをフレームバッファ 114 へ格納し、かつ格納が完了するとアドレス検索処理部 111 へアドレス検索指示と、共にパケット種別を示すフラグを送る。

【0024】フレームバッファ 114 は、メモリで構成され送受信するパケットを格納する。パケットが格納されるフレームバッファ 114 のエリアのアドレスは、上記チャンネル設定テーブル 112 に設定されている。

【0025】パケット送信部 115 は、アドレス検索処理部 111 よりパケット送出指示を受けると、フレームバッファ 114 よりパケットを読み出して送信する。

【0026】図 2 に上記アドレス検索処理部 111 の構成を示す。

【0027】パケット種別に応じたアドレス検索を行なうアドレス検索処理部 111 は、図示のように、ヘッダ抽出部 210 と、パケット種別毎の複数のアドレス検索部 211～214 と、ヘッダ変換部 215 を備えて構成される。

【0028】ヘッダ抽出部 210 は、パケット種別に応じたヘッダエリアより検索キーを抽出する。

【0029】アドレス検索部 211～214 によって検索するパケットのルーティング先を示すアドレス情報を保持するアドレス情報記憶部 110 には、パケット種別毎に複数のメモリ上に構成した複数のアドレス情報テーブル 220～250 が保持されている。

【0030】図 2 の例では、アドレス検索部 211 によって検索されるパケット種別を IP とし、そのアドレス情報がアドレス情報テーブル 220 に格納されている。また、アドレス検索部 212 によって検索されるパケット種別を IPX とし、そのアドレス情報がアドレス情報テーブル 230 に格納されている。アドレス検索部 213 によって検索されるパケット種別を IPv6 とし、そのアドレス情報がアドレス情報テーブル 240 に格納さ

れている。さらに、アドレス検索部 213 によって検索されるパケット種別を DECNET とし、そのアドレス情報がアドレス情報テーブル 250 に格納されている。

【0031】ヘッダ変換部 215 では、アドレス検索部 211～214 による検索結果を基に、フレームバッファ 114 上のヘッダを書き換え、パケット送信部 115 へパケットの送出指示を出す。

【0032】次で、上記のように構成される本実施の形態の動作について説明する。まず、ルーティング処理における動作の概要を図 3 のフローチャートに従って説明する。

【0033】図 1 において、回線インタフェース部 10 にて受信されたパケットは、パケットスイッチ部 13 にてスイッチングされ、ルーティング処理部 11 のパケット受信部 113 に入力される。

【0034】ルーティング処理部 11 では、パケット受信部 113 に入力したパケットのチャンネルに従ってチャンネル毎に設定されたチャンネル設定テーブル 112 を参照し、指定されたフレームバッファ 114 のエリアへパケットを格納していく（ステップ 301）。

【0035】パケットのフレームバッファ 114 への格納が完了すると、チャンネル設定テーブル 112 に設定されたパケット種別に応じたフラグと共に、アドレス情報の検索指示をアドレス検索処理部 111 に出す（ステップ 302）。このアドレス情報の検索指示には、パケットが格納されるフレームバッファ 114 のエリアアドレスが含まれている。

【0036】そして、アドレス検索処理部 111 により、アドレス情報記憶部 110 上に構成されたアドレス情報の検索及びフレームバッファ 114 上のパケットのヘッダ情報の書き換えが行なわれる（ステップ 303）。

【0037】検索及びヘッダ情報の書き換えが完了すると、検索結果をパケット送信部 115 に送出指示と共に送る（ステップ 304）。そして、パケット送信部 115 によって検索結果に基づいてパケットの送出が行なわれ一連の処理が完了する。

【0038】次に、アドレス検索処理部 111 における動作の詳細を図 4 のフローチャートに従って説明する。

【0039】図 2 において、ヘッダ抽出部 210 が、パケット受信部 113 よりアドレス検索指示とパケット種別を示すフラグを受け取ると、パケット種別に応じたフレームバッファ 20 上のヘッダエリアより検索キーを抽出し（ステップ 401）、パケット種別を示すフラグに応じたアドレス検索部 211～214 のうちの何れかへ検索キーを渡し検索を起動させる（ステップ 402）。例えば、パケット種別が IP の場合、そのパケットのヘッダに記述されている宛先 IP アドレスが検索キーとして抽出される。

【0040】アドレス検索部 211～214 では、渡さ

れた検索キーに基づいてアドレス情報記憶部 110 上に構成されたアドレス情報テーブル 220~250 を検索する (ステップ 403)。

【0041】 検索処理が終了すると、ヘッダ変換部 215 へ検索結果を渡す (ステップ 404)。例えば、パケット種別が IP の場合、図 2 の例ではアドレス検索部 211 が起動され、アドレス情報テーブル 220 が検索される。

【0042】 ヘッダ変換部 215 では、フレームバッファ 114 上にあるパケットのヘッダ情報を検索結果のアドレス情報で書き換え (ステップ 405)、パケット送信部 115 への送出指示を出す (ステップ 406) ことによりパケットの送出が行なわれる。

【0043】 なお、アドレス情報記憶部 110 上に保持するアドレス情報については、複数種別のアドレス情報を同一メモリ上に構成することも可能である。また、アドレス検索に利用するアルゴリズムとしては、ハードウェア検索に適したパトリシアンツリーアルゴリズムが挙げられるが、特にパトリシアンツリーに限定する必要はなく、その他の二分木検索、ハッシュ、CAM 等の利用も可能である。

【0044】 本発明の第 2 の実施の形態によるアドレス検索システムのアドレス検索処理部の構成を図 5 に示す。

【0045】 図 5 に示すアドレス検索処理部 111a では、図 2 におけるアドレス検索処理部を発展させパケット種別の自動認定による検索振り分ける構成としている。この第 2 の実施の形態によるアドレス検索システムでは、パケットのヘッダ情報にパケット種別を示す情報が含まれている場合に有効に機能する。

【0046】 なお、図 5 において、図 2 と同一の構成要素については共通の符号を付し、説明を省略する。

【0047】 図 2 との相違点を説明すると、ヘッダ抽出部 310 へ渡されるのはアドレス検索指示 (フレームバッファ 114 のエリアアドレスを含む) のみとなる。従って、図 1 のチャンネル設定テーブル 112 からのパケット種別を示すフラグは必要なくなる。そして、ヘッダ抽出部 310 は、フレームバッファ 20 上のパケットをカプセル化する情報からヘッダ種別のみを抽出し、パケット種別判定部 316 にそのデータを渡す。

【0048】 パケット種別判定部 316 では、ヘッダ種別に基づいてパケット種別の判定を行ない、パケット種別に応じたフレームバッファ 20 上のパケットのヘッダエリアから検索キーを抽出し、対応するアドレス検索部 211~214 を起動させる。

【0049】 アドレス検索処理後の動作については、第 1 の実施の形態の場合と同様である。

【0050】 なお、本発明は上述した実施の形態に限定されるものではなく、その技術思想の範囲内において様々な変形して実施することができる。

【0051】 上記説明では、パケット種別として IP、IPX、IPv6、DECNET のアドレス検索の例を示したが、その他に Ethernet の IP-ARP や LANE の ATM-ARP 等のアドレス検索にも本発明を適用することができるのは言うまでもない。

【0052】

10 【発明の効果】 以上説明したように本発明のルーティングアドレス検索システムによれば、パケット種別に応じた複数の検索テーブルをメモリ上に構成し、パケット種別に応じたテーブル検索を行なうことで、種別の異なるパケットが混在している場合でもフレキシブルにハードウェアによるアドレス検索を行なうことが可能となる。これにより、複数種別のパケットを同一ネットワーク上に混在させた場合においても高速にルーティング処理を行なうことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

20 【図 1】 本発明の第 1 の実施の形態によるルーティングアドレス検索システムの全体構成を示すブロック図である。

【図 2】 本発明の第 1 の実施の形態によるアドレス検索処理部の構成を示すブロック図である。

【図 3】 本発明のルーティングアドレス検索システムのルーティング処理における動作の概要を示すフローチャートである。

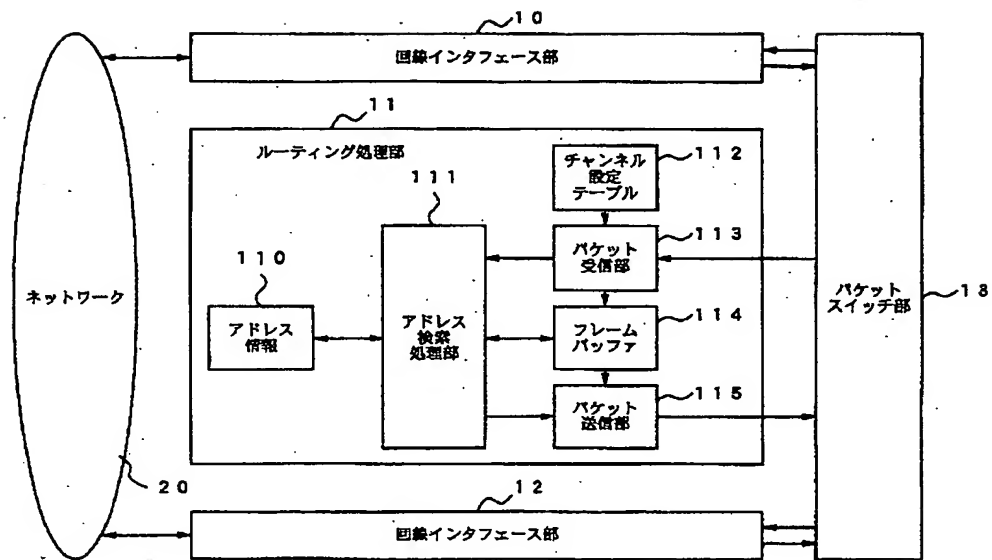
【図 4】 本発明の第 1 の実施の形態によるアドレス検索処理部の動作内容を説明するフローチャートである。

30 【図 5】 本発明の第 2 の実施の形態によるアドレス検索処理部の構成を示すブロック図である。

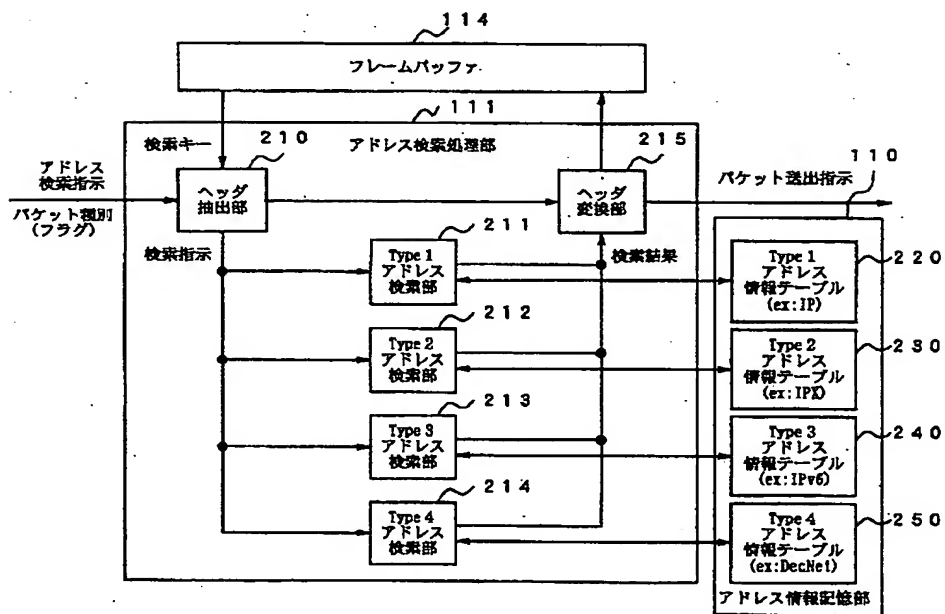
【符号の説明】

10、12 回線インタフェース部
11 ルーティング処理部
13 パケットスイッチ部
20 ネットワーク
110 アドレス情報記憶部
111、111a アドレス検索処理部
112 チャンネル設定テーブル
40 113 パケット受信部
114 フレームバッファ
115 パケット送信部
210、310 ヘッダ抽出部
211~214 アドレス検索部
215 ヘッダ変換部
315 パケット種別判定部
220~250 アドレス情報テーブル

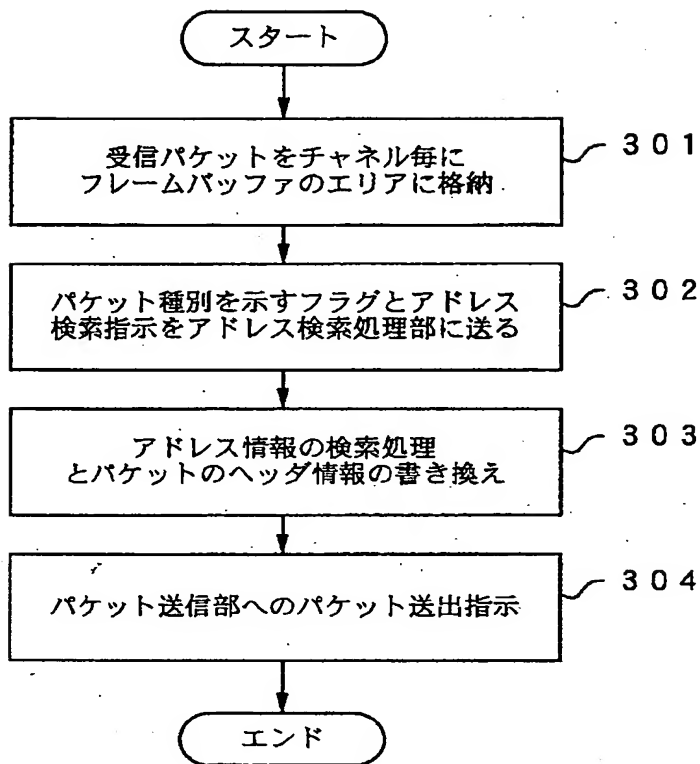
【図 1】



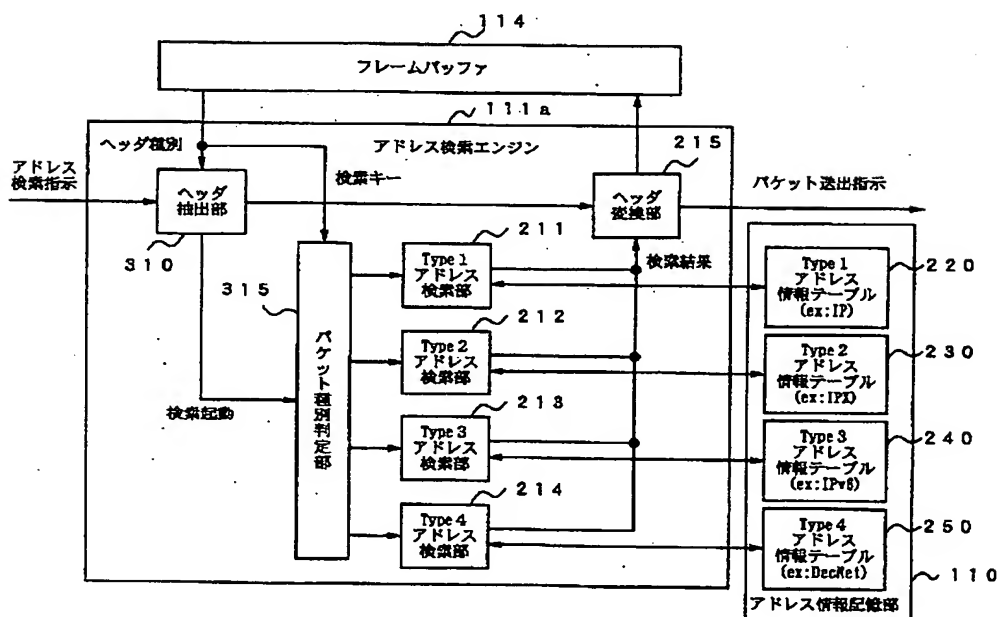
【図 2】



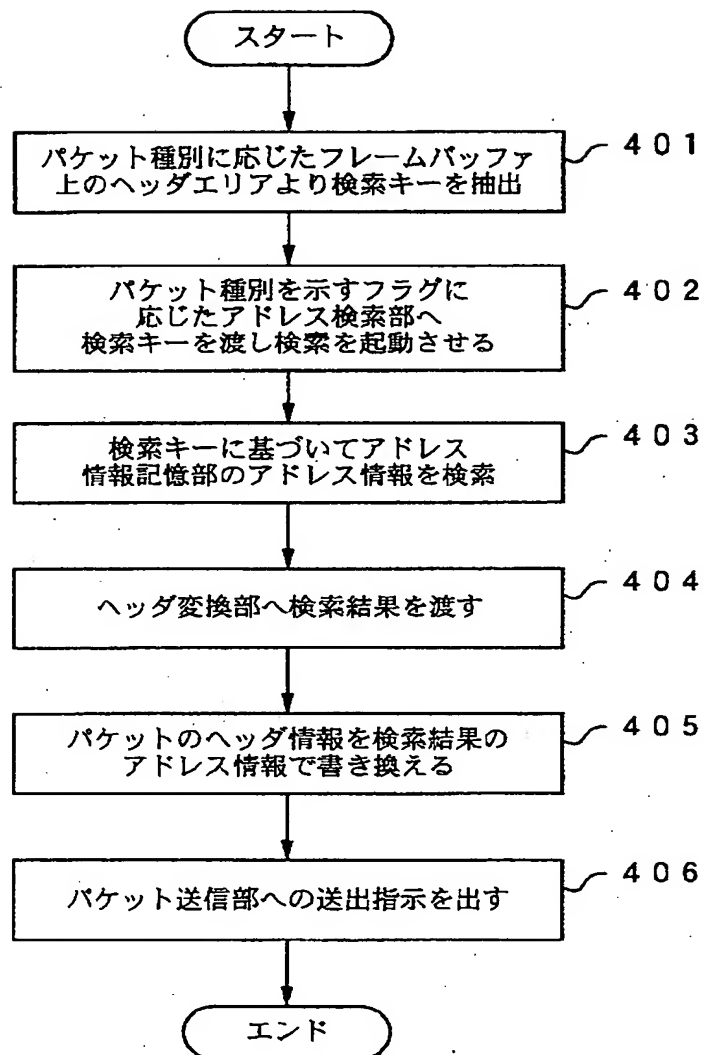
【図3】



【図5】



【図4】



フロントページの続き

(72) 発明者 鈴木 雄一
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内

Fターム(参考) 5K030 GA01 HA08 HC01 HC13 HD09
KA03 KA13 LB05
5K033 AA02 DB13 DB18 EC04
9A001 BB03 CC07 CZ04 EE02 EZ01
FZ03 JJ18